



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **162799** (13) **U**

(51) МПК (2026.01)

C12C 1/00

C12C 1/02 (2006.01)

C12C 1/033 (2006.01)

C12C 1/047 (2006.01)

C12C 1/067 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2025 05741	(72) Винахідник(и): Ковальова Олена Сергіївна (UA), Мацук Юлія Анатоліївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 20.11.2025	(73) Володілець (володільці): Ковальова Олена Сергіївна, вул. Семафорна, 38, кв. 46, м. Дніпро, 49124 (UA), Мацук Юлія Анатоліївна, вул. Роменська, 25, с. Юсківці, Миргородський р-н, Полтавська обл., 37222 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 23.04.2026	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 22.04.2026, Бюл.№ 16	

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ МАКОВОГО СОЛОДУ З ВИКОРИСТАННЯМ ПЛАЗМОХІМІЧНО АКТИВОВАНИХ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ

(57) Реферат:

Спосіб одержання макового солоду включає миття, дезінфекцію, замочування, пророщування насіння маку та висушування отриманого солоду. Як дезінфектант і стимулятор проростання на стадії замочування насіння використовують плазмохімічно активовані водні розчини з концентрацією пероксидів 300-700 мг/л.

UA 162799 U

UA 162799 U

Корисна модель належить до харчової галузі, а саме до способів виробництва солоду з насіння маку. Насіння маку має в своєму складі рослинну олію, білки і вуглеводи. Найціннішими поживними компонентами макового насіння є значна кількість рослинного білка, харчові волокна, цілий комплекс вітамінів (А, В₁, В₂, ніацин, В₄, В₆, В₉, С, Е), мінеральні елементи (кальцій, калій, натрій, магній, мідь, фосфор, залізо, цинк, селен, марганець).

Макове насіння використовують як начинку під час виготовлення хлібобулочних виробів, пирогів, млинців, запіканок, різноманітних напівфабрикатів з тіста. Так насінням з маку посипають булочки, кекси, торти, додають у халву, також воно може слугувати як панірування. З макового насіння можна промислово отримувати олію, яка використовується під час консервування, виготовлення кондитерських виробів, у фармацевтиці та парфумерії. А маковий солод у подальшому може бути використаний у пивоварінні, виробництві безалкогольних напоїв, полісолодових екстрактів, хлібобулочних виробів і будь-яких нових видів продукції повсякденного споживання та лікувально-профілактичного призначення. Крім того, маковий солод є сировиною для одержання функціональних харчових продуктів.

Відомий спосіб виробництва солоду, що передбачає замочування, пророщування зерна і висушування солоду [патент UA 101435, МПК С12С 7/01, С12С 1/00, опубл. 10.09.2015].

Перевагами способу є підбір оптимальних параметрів ведення процесу солодоращення зерна.

До недоліків способу належать відсутність дезінфекції зернового матеріалу та значна тривалість технологічного процесу.

Відомий спосіб виробництва солоду, що передбачає додавання до зерна як активатора росту гіберилової кислоти чи похідних від неї сполук на стадії замочування [US 3085945, МПК С12С 1/047, опубл. 16.04.1963].

Перевагами способу є прискорення процесів проростання зерна, скорочення тривалості технологічного процесу виробництва солоду та зменшення матеріально-технічних затрат, пов'язаних з його виробництвом.

До недоліків способу належать: втрата сухої речовини зерна за рахунок інтенсивного дихання зародків; збільшення масової частки корінців у партії; погіршення органолептичних характеристик одержаного солоду, які характеризуються появою різкого кислого запаху і втратою продуктом характерного кольору; необхідність нейтралізації внесених органічних сполук.

Найбільш близьким аналогом корисної моделі є спосіб одержання солоду, який передбачає обробку зерна анолітом і католітом шляхом замочування та пророщування насіння [RU 2247143, МПК С12С 1/047, опубл. 27.02.2005].

Перевагою способу є покращення якості солоду за рахунок підвищення ефективності дезінфекції сировини та можливості використання некондиційного зернового матеріалу, здешевлення процесу виробництва та зменшення забруднення навколишнього середовища.

Недоліком способу є необхідність створення специфічних умов, як то наявність електролізерів, на роботу яких витрачається значна кількість електричної енергії, що визначається підвищеними значеннями електричного струму та напруги. По-друге, вихідний розчин має вмещувати додаткову кількість солей, що є носіями електричного струму під час роботи електролізера, що ускладнює в цілому технологічний процес за рахунок появи нової стадії.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалити спосіб одержання макового солоду таким чином, щоб інтенсифікувати процес солодоращення і покращити якість макового солоду.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі одержання макового солоду, який включає миття, дезінфекцію, замочування, пророщування насіння маку та висушування отриманого солоду, згідно з корисною моделлю, як дезінфектант і стимулятор проростання на стадії замочування насіння використовують плазмохімічно активовані водні розчини з концентрацією пероксидів 300-700 мг/л.

Плазмохімічно активовані водні розчини отримують наступним чином: активують магістральну воду з направленою зміною властивостей та реакційної здатності в результаті ведення процесу в плазмових розрядах зниженого тиску з напругою 1000-2000 В, силою струму 10,0-200,0 мА і подальшим переходом з підвищенням електропровідності в режим контактної нерівноважної плазми з параметрами: напруга від 400 до 600 В, сила струму до 150 мА. Отримані розчини мають в своєму складі пероксид водню та надперекисні сполуки, збуджені частки та радикали, які відіграють важливу роль в окисно-відновних процесах. Пероксид водню є антисептиком, потрапляючи в клітини під дією ферментів він розщеплюється на воду і кисень, що має протимікробну дію, але при цьому в клітинах не залишається шкідливих хімічних сполук.

Вода є основним середовищем, у якому відбуваються всі біохімічні процеси, що забезпечують життєдіяльність клітин рослин. Її фізико-хімічні властивості надзвичайно різноманітні, проте багато аспектів їхньої природи залишаються недостатньо дослідженими. Існуючі теоретичні уявлення лише частково пояснюють структурні зміни води під час її взаємодії з іншими речовинами або під впливом фізичних і фізико-хімічних факторів, таких як електричні, магнітні чи інші поля.

Серед сучасних наукових напрямів особливий інтерес викликає використання плазми як засобу модифікації властивостей води. Плазма - це особливий стан речовини, у якому частина атомів і молекул перебуває в іонізованій формі, тобто система містить позитивно заряджені іони та вільні електрони, концентрації яких є приблизно рівноважними. Основною характеристикою плазми є участь заряджених і збуджених частинок у складних плазмохімічних процесах, що відбуваються за рахунок реакцій іонізації, дисоціації, збудження, дезактивації та рекомбінації.

Головною властивістю плазми є квазінейтральність, тобто відсутність помітного сумарного заряду системи. Залежно від ступеня іонізації та енергетичних параметрів, плазма може бути повністю або частково іонізованою, рівноважною або нерівноважною, а також високотемпературною чи низькотемпературною (холодною). Унаслідок різниці мас частинок у плазмі спостерігаються різні температури для електронів, іонів і нейтральних атомів або молекул. Як правило, електронна температура значно вища, ніж іонна, тоді як температури іонів і нейтральних частинок близькі між собою. Ця різниця визначається тиском і щільністю системи.

Вільні електрони відіграють ключову роль у плазмохімічних реакціях, оскільки саме вони ініціюють багатостадійні хімічні процеси, стикаючись із атомами або молекулами плазмоутворюючого газу. Такі зіткнення спричиняють іонізацію, тобто утворення нових електронів і позитивних іонів. Для підтримання стабільного стану плазми необхідна рівновага між швидкістю утворення та втрати заряджених часток. У результаті цих процесів виникають обертально-коливальні та електронно-збуджені стани молекул, які можуть випромінювати енергію або розпадатися (дисоціювати). Новоутворені частинки беруть участь у вторинних реакціях як між собою, так і з речовинами, що знаходяться в контакті з плазмою.

Великий вплив на перебіг плазмохімічних процесів мають зовнішні фізичні поля - електричні, магнітні, електромагнітні та гідродинамічні. Хімічні реакції в плазмі виступають одним із механізмів перерозподілу енергії в системі, спрямовуючи її до стану з мінімальною потенційною енергією. Електрони, отримуючи енергію від джерела живлення, передають її атомам і молекулам під час зіткнень, активуючи їх до участі у реакціях.

У цілому слід зазначити, що механізм плазмохімічної дії все ще вивчений неповною мірою. Зокрема, недостатньо досліджено, яким чином плазмохімічно активовані водні розчини впливають на біологічні системи, включаючи клітини рослин. Це відкриває перспективи для подальших досліджень у галузі біотехнологій, сільського господарства та харчової науки.

Одержання макового солоду ґрунтується на використанні природних біохімічних процесів проростання насіння маку для активації ферментативної системи та покращення біологічної цінності продукту. Макове насіння, на відміну від зернових культур, містить значну кількість жирів (до 45-50 %), білків (близько 20 %) і мінеральних речовин, проте має низьку початкову ферментативну активність. Пророщування дозволяє стимулювати утворення та дію ферментів - амілаз, протеаз, ліпаз, які забезпечують розщеплення запасних речовин на простіші сполуки, що легко засвоюються організмом людини.

Для виробництва макового солоду використовують насіння харчових сортів маку, що не містять алкалоїдів. Сировину ретельно очищують від механічних домішок, пилу та пошкоджених зерен. Особливу увагу приділяють однорідності партії за розміром насіння та його початковою вологістю, яка не повинна перевищувати 10 %. Підготовлену сировину промивають чистою водою температурою 18-22 °C, видаляючи залишки пилу та легкі фракції.

Пророщування є ключовим етапом формування ферментативної активності маку. Замочене насіння розкладають рівномірним шаром (2-3 см) у пророщувальних ящиках або лотках. Оптимальні умови процесу: температура 24-26 °C, відносна вологість повітря 90-95 %, доступ кисню. Протягом пророщування насіння періодично перемішують і зволожують, щоб уникнути перегрівання та пліснявіння. Тривалість процесу становить 3-5 діб, залежно від бажаного ступеня ферментативної активності. У цей період у насінні відбуваються глибокі біохімічні перетворення: під дією ферментів амілаз розщеплюється частина вуглеводів до мальтози і глюкози, протеази гідролізують білки до амінокислот, а ліпази активізують розщеплення тригліцеридів.

Після досягнення оптимальної довжини проростків (1-2 мм) процес пророщування припиняють шляхом сушіння. Сушіння проводять у спеціальних сушарках або конвективних шафах при температурі не вище 45 °C, щоб зберегти активність ферментів. Кінцева вологість

макового солоду має становити 5-7 %. Занадто інтенсивне сушіння може призвести до руйнування білково-ліпідного комплексу та зниження ферментативної активності, тому режим висушування підбирають індивідуально.

Після висушування маковий солод охолоджують до кімнатної температури, очищають від оболонок та подрібнюють до порошкоподібного стану за допомогою млина або ступи. Подрібнення забезпечує зручність використання солоду в подальших технологічних процесах (наприклад, у виробництві квасів, десертів, хлібобулочних виробів чи харчових концентратів).

Готовий маковий солод фасують у герметичну упаковку (скляні банки або багатошарові паперові пакети з фольгою) і зберігають у сухому, прохолодному приміщенні при температурі не вище 20 °C і відносній вологості не більше 70 %. Термін зберігання за таких умов становить до 6 місяців без втрати активності ферментів.

У процесі пророщування насіння маку відбувається інтенсивний синтез ферментів, що беруть участь у мобілізації запасних речовин. Активність амілаз підвищується у кілька разів, внаслідок чого частина складних вуглеводів переходить у легкорозчинні цукри, що надає солодові приємного солодкуватого присмаку. Протеолітичні ферменти підвищують вміст вільних амінокислот, зокрема глютамінової, аспарагінової, лізину, які підвищують харчову цінність продукту. Водночас відбувається інтенсивне накопичення вітамінів групи В (В₁, В₂, В₆), токоферолів (вітаміну Е), а також підвищується вміст мікроелементів - кальцію, магнію, заліза та цинку.

Маковий солод являє собою сипкий порошок світло-коричневого або кремового кольору з приємним солодкуватим смаком і характерним ароматом пророщеного насіння. Його вологість становить 5-7 %, кислотність - до 2°Т. Активність амілази досягає 50-120 од./г залежно від умов пророщування. Продукт містить 15-20 % білків, 30-40 % жирів, 20-25 % вуглеводів та до 10 % клітковини.

Маковий солод має широкі можливості використання у харчовій промисловості. Його додають до рецептури ферментованих напоїв (зокрема обліпихового квасу), хлібобулочних та кондитерських виробів, енергетичних батончиків, дитячого і дієтичного харчування. Завдяки природній ферментативній активності маковий солод може частково замінювати ячмінний солод при виготовленні безглютенових напоїв або заквасок. Крім того, продукт характеризується високим вмістом біологічно активних речовин, що сприяють нормалізації обміну речовин і підтриманню роботи серцево-судинної системи.

Серед основних переваг макового солоду слід відзначити: високу біологічну цінність і легку засвоюваність; відсутність глютену, що робить його придатним для безглютенових продуктів; приємний горіхово-солодкуватий аромат, який покращує органолептичні властивості харчових виробів; збереження ферментативної активності протягом тривалого зберігання; можливість використання як природного підсолоджувача та смакоутворювача.

Для підвищення активності ферментів і покращення смакових властивостей розробляються удосконалені варіанти технології, що включають: використання біостимуляторів росту (янтарної кислоти, гуматів, водних екстрактів пророщених злаків); пророщування у середовищі з іонізованою або озонованою водою, що знижує мікробне обсіменіння; комбіноване сушіння (інфрачервоне з подальшим конвективним) для збереження ферментативної активності.

Біологічні об'єкти, зокрема насіння маку, є живими системами, які мають власну фізіологічну активність і надзвичайно чутливо реагують на зміни зовнішнього середовища. Будь-який зовнішній вплив може як стимулювати життєві процеси та сприяти розвитку, так і викликати стресові реакції або загибель клітин. Серед чинників, що найсильніше впливають на стан біологічних структур, ключову роль відіграє вода - основна складова всіх живих організмів і середовище, в якому відбуваються майже всі біохімічні процеси. Саме тому найефективніший шлях впливу на біологічний об'єкт - це зміна фізико-хімічних властивостей водних систем, які його оточують або використовуються для технологічних потреб.

Більшість процесів живлення, збагачення та стимулювання росту організмів базуються на здатності води розчиняти різноманітні речовини, забезпечуючи їх доступність для клітин. Для ефективного засвоєння поживних або функціональних сполук важливо, щоб вони перебували у водному розчині, адже механізми адсорбції та абсорбції реалізуються саме у водному середовищі.

Останнім часом значної уваги набувають дослідження щодо активації води та водних розчинів за допомогою фізичних методів, зокрема плазмохімічної обробки. Цей процес дозволяє змінювати властивості води без додавання сторонніх хімічних реагентів, що є особливо важливим у харчових і біотехнологічних виробництвах. Під час активації у воді відбуваються внутрішні фізико-хімічні перетворення, які призводять до зміни її структурної

організації, окисно-відновного потенціалу, кислотності, електропровідності та інших параметрів, що впливають на біологічну активність.

Особливу увагу дослідники приділяють реактогенним властивостям активованої води, які суттєво відрізняються від звичайної. Вода, оброблена контактною нерівноважною плазмою, здатна проявляти антисептичні, антибактеріальні та антиоксидантні властивості, а також впливати на активність ферментів і обмін речовин у клітинах. Такі характеристики відкривають нові перспективи для використання активованої води в харчовій, біотехнологічній і фармацевтичній галузях, зокрема як альтернативи традиційним хімічним дезінфектантам або стимуляторам росту.

Після плазмової активації структура води зазнає суттєвих змін: формуються кластери утворення, здатні утримувати енергію і зберігати нові фізико-хімічні властивості протягом певного часу. Ця особливість викликає значний науковий інтерес, оскільки відкриває шлях до створення нових матеріалів і технологій на основі наноструктурованої води.

Окремий напрям досліджень присвячений впливу активованої води на процес солодощення різних видів зернових і олійних культур, у тому числі маку. Вважається, що використання плазмово-активованої води для замочування насіння може стимулювати проростання, посилювати синтез ферментів, зменшувати мікробне забруднення і, таким чином, підвищувати якість отриманого солоду. Це відкриває перспективи для вдосконалення біотехнологічних процесів виробництва харчових інгредієнтів із підвищеною ферментативною активністю та функціональними властивостями.

Спосіб здійснюють наступним чином: для пророщування використовують ретельно відкаліброване насіння маку, очищене від домішок та пилу. Перед пророщуванням насіння піддають замочуванню у плазмохімічно активованих водних розчинах, які містять перекисні сполуки у концентрації 300-700 мг/л. Активована вода одержується шляхом обробки звичайної водопровідної води контактною нерівноважною плазмою, що забезпечує її окисно-відновну активність, антимікробний ефект та здатність стимулювати біохімічні процеси у клітинах.

Попереднє замочування насіння маку проводять упродовж 3-4 годин при температурі 18-22 °С, забезпечуючи рівномірне зволоження всього насіннєвого матеріалу. Надмірне набухання маку недопустиме через високий вміст олії, яка може утворювати на поверхні плівку, що обмежує газообмін.

Після першого етапу замочування активований розчин зливають, а насіння витримують у вологому середовищі без доступу рідини 12-16 годин для забезпечення внутрішнього поглинання вологи та активації ферментативних систем.

Далі проводять повторне замочування у плазмохімічно активованому розчині тієї ж концентрації. Цей етап сприяє насиченню насіння киснем, стабілізації водного балансу і знезараженню поверхні від мікрофлори.

Після замочування насіння розкладають рівномірним шаром заввишки 30-40 мм у пророщувальних ящиках або лотках, устелених зволоженою тканиною. Під час пророщування підтримують температуру 24-26 °С і відносну вологість повітря 90-95 %, забезпечуючи добрий газообмін. Упродовж процесу насіння періодично перемішують і зволожують активованим розчином, щоб запобігти пересиханню або утворенню плісняви.

Тривалість пророщування становить 3-5 діб, залежно від інтенсивності росту та активності ферментних систем. У цей період у насінні відбувається активне розщеплення запасних речовин: амілази переводять частину крохмалю у мальтозу та глюкозу, протеази гідролізують білки до амінокислот, ліпази розщеплюють тригліцериди з утворенням гліцерину та жирних кислот. Під дією активованої води ферментативні реакції відбуваються інтенсивніше, що сприяє накопиченню вільних цукрів, вітамінів групи В, токоферолів та органічних кислот. Крім того, плазмохімічна обробка знижує мікробне обсіменіння, запобігаючи розвитку цвілі та бактеріальної флори на поверхні насіння.

Після досягнення оптимальної довжини проростків (1-2 мм) пророщування припиняють. Сировину висушують у конвективних сушарках або інфрачервоних установках при температурі не вище 45 °С до вологості 4-6 %, щоб зберегти ферментативну активність.

Отриманий маковий солод охолоджують до кімнатної температури, очищують від залишків оболонок і подрібнюють до порошкоподібного стану. Готовий продукт фасують у герметичну упаковку з багатошарових матеріалів і зберігають при температурі до 20 °С та вологості не більше 70 %.

Використання плазмохімічно активованої води при пророщуванні маку має свої переваги. Підвищення ферментативної активності - активація процесів амілолізу, протеолізу та ліполізу. Стимуляція росту проростків - завдяки оптимізації водного обміну та енергетичного метаболізму

клітин. Зниження мікробного обсіменіння насіння та проростків. Збагачення солоду біологічно активними речовинами - вітамінами, амінокислотами, антиоксидантами.

Одним із важливих напрямів підвищення ефективності процесу пророщування маку та покращення якісних характеристик макового солоду є використання плазмохімічно активованих водних розчинів. Такі розчини характеризуються підвищеним вмістом пероксидів, активних форм кисню та зміненим структурним станом води, що стимулює обмін речовин у клітинах і водночас знижує мікробне обсіменіння.

На початкових етапах дослідження для встановлення оптимальної концентрації пероксиду водню в активованих розчинах насіння маку замочували у розчинах з концентрацією пероксидів 100-800 мг/л. Для кожної серії дослідів оцінювали: швидкість набухання насіння (динаміку зміни вологості); енергію та здатність до проростання; активність основних ферментних систем - амілазної та протеолітичної. Було встановлено, що оптимальна температура замочування насіння маку становить 24-26 °С. При цих умовах найбільш ефективною є концентрація пероксидів 300-700 мг/л, за якої спостерігається прискорене проникнення вологи в насіння. Зволоження до оптимальної вологості (45-48 %) відбувалося вже через 18-20 годин, що дозволяє скоротити загальну тривалість технологічного процесу пророщування майже на 25-30 % порівняно з традиційними умовами.

Застосування активованих розчинів позитивно вплинуло на енергію проростання, яка підвищилася з 80-85 % (контроль) до 95-97 %, а здатність до проростання - з 93 % до практично 100 %. Це свідчить про ефективне стимулювання біохімічних процесів у зародках, зокрема активацію дихання, гідролізу запасних речовин та синтезу ферментів.

Моніторинг амілолітичної активності у процесі пророщування показав, що зразки, оброблені плазмохімічно активованими водними розчинами, демонструють підвищення активності амілаз у 2-2,5 рази порівняно з контролем. Такий результат свідчить про інтенсифікацію процесу оцукрювання крохмалю, що забезпечує утворення більшої кількості простих цукрів (глюкози, мальтози) в готовому маковому солоді.

Подібна закономірність спостерігалася і для протеолітичних ферментів: на 3-4-й день пророщування активність протеаз була значно вищою у зразках, замочених у плазмохімічно активованих водних розчинах. Це свідчить про інтенсивніше розщеплення білкових сполук до амінокислот, що є важливим для формування смакових і поживних властивостей майбутнього продукту.

Завдяки плазмохімічній активації води спостерігалось помітне покращення органолептичних характеристик макового солоду: аромат став більш вираженим, з приємними горіхово-солодковатими нотами; смак - м'який, з природною солодкістю; колір - світліший, однорідний, без слідів плісняви чи злежування.

Однією з вагомих переваг використання плазмохімічно активованих водних розчинів є їх антисептична дія. У процесі дослідження встановлено, що кількість заражених зерен маку (цвілевою мікрофлорою та бактеріями) зменшувалася більш ніж удвічі порівняно з контролем.

При підвищеній концентрації пероксидів (700 мг/л) спостерігалось практично повне пригнічення росту пліснявих грибів, що є важливим показником мікробіологічної стабільності отриманого солоду.

Таким чином, застосування плазмохімічно активованих водних розчинів при пророщуванні насіння маку дозволяє: скоротити тривалість пророщування на 25-30 %; підвищити енергію та здатність до проростання; збільшити амілолітичну активність у 2-2,5 рази; покращити екстрактивність і ферментативну цінність макового солоду; знизити мікробну контамінацію та покращити органолептичні властивості кінцевого продукту.

Корисну модель пояснюють приклади.

Приклад 1. (Контрольний варіант). Попередньо очищене та відсортоване насіння маку промивають проточною водопровідною водою для видалення пилу, механічних домішок і залишків масла на поверхні оболонки. Підготовлену сировину піддають замочуванню звичайною водою, використовуючи повітряно-водяний спосіб при гідромодулі 1:3. Температура розчину для замочування становить 18-20 °С, тривалість - 6 годин, після чого воду зливають, а насіння витримують без рідини протягом 12 годин для активізації ферментативних процесів. Пророщування здійснюють у солодоростильних ящиках шаром не більше 20-25 мм при температурі 20-30 °С, двічі на добу проводять легке перемішування для запобігання злежуванню. Тривалість пророщування - 6-7 діб. Отриманий солод висушують при температурі 55-65 °С до вологості 5-6 %.

Приклад 2. Спосіб аналогічний прикладу 1, але замочування проводять плазмохімічно активованою водою з вмістом пероксидів 300 мг/л. Тривалість замочування - 4 години, витримка

без рідини - 12 годин. Пророщування здійснюють при температурі 20 °С. Тривалість солододорощення - 5 діб.

Приклад 3. Спосіб аналогічний прикладу 1. Замочування проводять плазмохімічно активованою водою з вмістом пероксидів 400 мг/л. Тривалість замочування - 4 години, пророщування ведуть при температурі 25 °С. Тривалість солододорощення - 4 доби.

Приклад 4. Спосіб аналогічний прикладу 1, але замочування здійснюють активованою водою з вмістом пероксидів 600 мг/л. Замочування проводять протягом 3,5 години, витримку без рідини - 10 годин. Температура пророщування - 25 °С. Тривалість солододорощення - 3 доби.

Приклад 5. (Оптимальний режим). Спосіб аналогічний прикладу 1. Замочування проводять плазмохімічно активованою водою з вмістом пероксидів 700 мг/л. Замочування триває 3 години, після чого насіння витримують без доступу рідини 8 годин для рівномірного зволоження. Пророщування здійснюють при температурі 25 °С протягом 3 діб, з дворазовим ворущінням на добу. Отриманий маковий солод має приємний аромат, м'який солодкуватий смак, рівномірне проростання до 95-98 %. Патогенні мікроорганізми на поверхні макового насіння не виявлені.

Приклад 6. Спосіб аналогічний прикладу 1, але замочування проводять плазмохімічно активованою водою з вмістом пероксидів 800 мг/л. Замочування - 3 години, пророщування - при температурі 25-30 °С. Тривалість солододорощення - 4 доби.

Підвищена концентрація пероксидів дійсно стимулює швидше проростання насіння, однак перевищення рівня 700 мг/л призводить до пригнічення ростових процесів і зменшення енергії проростання. Це пояснюється надмірною окисною активністю плазмохімічно активованої води, яка починає чинити стресовий вплив на клітини насіння.

Запропонований спосіб одержання макового солоду дозволяє отримати продукт високої якості в більш короткі строки. У процесі плазмохімічної обробки водних розчинів утворюються мікрочастки пероксиду водню, які при контакті з маковим насінням здатні утворити активний кисень, який є стимулюючим агентом, що пришвидшує транспорт вологи в середину насінини і прискорює біохімічні процеси. Властивості активованих розчинів дозволяють значно активізувати процес пророщування макового насіння. Визначено оптимальну концентрацію пероксиду водню в розчинах і температуру замочування насіння маку, ці показники є оптимальними для отримання макового солоду високої якості. Доведено, що маковий солод, одержаний з використанням плазмохімічно активованих водних розчинів має більш високі якісні показники в порівнянні з контролем.

Так явище активації водних розчинів може бути застосоване при виготовленні солодів з різноманітних неспецифічних для солодової галузі культур. Це обумовлено багаточисельними специфічними фізичними та хімічними ефектами, які спостерігаються при впровадженні представленої технології у виробництво. Готовий продукт характеризується підвищеним вмістом біологічно активних компонентів, та може бути корисним як в бродильному виробництві, так і при виготовленні кондитерських виробів. Тож маковий солод, одержаний при використанні плазмохімічної активації водних розчинів, може отримати широке застосування у багатьох напрямках харчової галузі.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб одержання макового солоду, який включає миття, дезінфекцію, замочування, пророщування насіння маку та висушування отриманого солоду, який **відрізняється** тим, що як дезінфектант і стимулятор проростання на стадії замочування насіння використовують плазмохімічно активовані водні розчини з концентрацією пероксидів 300-700 мг/л.